

**PAT-NO:** JP411146616A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 11146616 A  
**TITLE:** MOTOR STRUCTURE

**PUBN-DATE:** May 28, 1999

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SUZUKI, YUZURU	N/A
FUJITANI, SAKAE	N/A
KAGAWA, MASAKI	N/A
AONO, YOSHIYUKI	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MINEBEA CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP09306115

**APPL-DATE:** November 7, 1997

**INT-CL (IPC):** H02K021/14 , H02K001/14

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a motor structure which can attain a light and long constitution effectively without using a lamination structure which laminates stators of the identical shape in an axial direction, in a cylindrical motor with a radial gap.

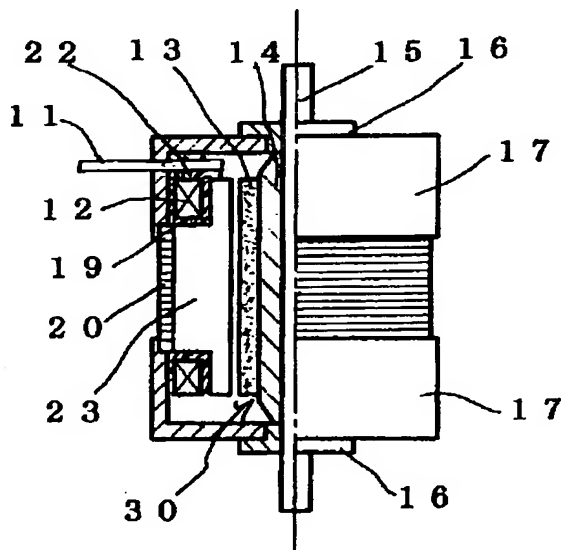
**SOLUTION:** In order to converge the magnetic flux of a rotor magnet 13 effectively, a salient pole 23 consisting of soft magnetic steel plate is constituted so that its front end part may be formed roughly in the same length as that of the rotor magnet 13, and its winding part may be formed by adjusting its dimension in an axial direction compared with the dimension in the circumferential direction determined by receiving restriction with wiring and is layered in the circumferential direction in order to have minimum cross-sectional area without magnetic saturation generated. An armature is constituted by inserting a coil 12 whose magnet wire is

wound around the winding part of the salient pole 23 and press-fitting it to a stator 20 which constitutes a magnetic circuit in a space to the salient pole 23.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)5月28日

**z**

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】両端面にロータを軸承する軸受を形成したフランジを持ち、該フランジに挟持されたステータからロータ方向に向かって突出する分割型の複数個の突極を有する円筒型ラジアルギャップ型モータ構造において、該突極は軟磁性体から形成され、コイルを巻回する部分と、ロータと対峙し長手方向の長さがロータ磁石の回転軸方向の長さと同程度の突極の先端とを有することを特徴とするモータ構造。

【請求項2】該突極を軟磁性鋼板とし、周方向で積層する構成として、突極先端部をロータの軸方向に広がりを持つ形状とし、巻線部と段差を持たせたことを特徴とする請求項1に記載のモータ構造。

【請求項3】該突極を軟磁性粉を混合した高分子材料で構成したことを特徴とする請求項1に記載のモータ構造。

【請求項4】該突極を軟磁性体の焼結金属にて構成したことを特徴とする請求項1に記載のモータ構造。

【請求項5】該突極の先端の長手方向の長さがロータ磁石の回転軸方向の長さと同程度とともに、横幅がコイルの巻回された部分の幅よりも大きく形成されていることを特徴とする請求項3又は請求項4に記載のモータ構造。

【請求項6】該ステータと突極並びにコイルからなるアーマチュアを高分子材でモールド成形にて一体化したことを特徴とする請求項1に記載のモータ構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ラジアルギャップ型のモータ構造に関し、特に詳しくは、小形化・軽量化・低価格化を図ったラジアルギャップ型のモータ構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年各種OA機器の高性能化、特に高速化の進歩は目覚ましいものがあり、これに伴い各種機器は、機能に応じた専用のモータを複数個使用する方式となっている。特に、小形DCモータでは、用途に応じて磁気効率を上げ、コギングトルクを下げ、電磁ノイズの少ない制御性の良いモータが望まれている。この対策として、コアのスロット数（突極数）を多くし、マグネットの磁極数を多くすることで、一つ一つの磁気回路長が短くなり磁気抵抗が下がる為、磁気効率が上がり、更に、コイルを集中巻として巻線効率を上げて対応している。

【0003】図7は従来から使用されている積層タイプのインナーロータ型ブラシレスDCモータの構成を示しており、図8はその断面を示している。図中、1は引出線を示し、2は軟磁性鋼板を積層して構成したステータ8の突極10にボビン9を上下から挿入し、その上にマグネットワイヤーを巻回して構成したコイルを示す。3

はロータ磁石を示し、4はロータ磁石とロータの回転中心となるシャフト5を接続するスリーブを示す。7はフランジで、中央にロータのシャフト5を支える軸受6を配して、ステータ8を両側から挟み込んでいる。尚、ここで突極10の先端はロータ磁石との鎖交磁束を多くする為とボビン（コイル）の保持の為、巻線部分より周方向に幅広く構成している。又、ステータ8の積層は、前述と同じ理由により、ロータ磁石3とほぼ同じ長さまで行なっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが多スロット化は、スロットの間隔を狭くするため巻線スペースが狭くなり、モータ寸法を大きくしない限り必要量の巻線を納めることが出来なくなっている。又、同一寸法では、必要量の巻線が出来ないため、コストアップとなるが磁気特性の高い永久磁石をロータに採用し所望のモータ特性を得るようにしている。又、従来の積層型ステータの構成では、突極とロータ磁石との対向面積確保の為に、ステータの積厚をロータ磁石の長さと同程度の長さとしざるを得ない為、コイル1ターン当たりの線長が長くなり巻線の効率が悪くなっている。又、ロータ磁石と対向する突極の面は、対向面積確保とコイルの保持を兼ねて周方向に幅広となっている為、巻線の作業性が悪くなっている。特にインナーロータ型では顕著に現れている。これと同時にステータが必要以上に有る為、重くて扱いづらいものとなっている。

【0005】本発明は、このような問題に鑑みなされたもので、その目的は、ラジアルギャップの円筒型モータにおいて、同一形状のステータを軸方向に積層するラミネーション構造を用いずに軽量化と長尺化を効率よく構成出来るモータ構造を提供しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記本発明の目的を達成するために、請求項1の発明では、両端面にロータを軸承する軸受を形成したフランジを持ち、該フランジに挟持されたステータからロータ方向に向かって突出する分割型の複数個の突極を有する円筒型ラジアルギャップ型モータ構造において、該突極は軟磁性体から形成され、コイルを巻回する部分と、ロータと対峙し長手方向の長さがロータ磁石の回転軸方向の長さと同程度である突極の先端とを有することを特徴とするモータ構造を提供する。請求項2に記載の発明では、該突極を軟磁性鋼板とし、周方向で積層する構成として、突極先端部をロータの軸方向に広がりを持つ形状とし、巻線部と段差を持たせたことを特徴とする請求項1に記載のモータ構造を提供する。請求項3に記載の発明では、該突極を軟磁性粉を混合した高分子材料で構成したことを特徴とする請求項1に記載のモータ構造を提供する。請求項4に記載の発明では、該突極を軟磁性体の焼結金属にて構成したことを特徴とする請求項1に記載のモータ構造を提供す

る。請求項5に記載の発明では、該突極の先端の長手方向の長さがロータ磁石の回転軸方向の長さと略同じであるとともに、横（周方向）幅がコイルの巻回された部分の幅よりも大きく形成されていることを特徴とする請求項3又は請求項4に記載のモータ構造を提供する。請求項6に記載の発明では、該ステータと突極並びにコイルからなるアーマチュアを高分子材でモールド成形にて一体化したことを特徴とする請求項1に記載のモータ構造を提供する。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図を用いて説明する。図1は本発明に係わるインナーロータ型ブラシレスDCモータの一部破断正面図であり、図2は同一部破断平面図である。図中11は引出線を示し、12はマグネットワイヤーをボビン19に巻回して構成したコイルを示す。コイル12の端部は、中継板22に接続され、その中で必要な結線を行っている。13はロータ磁石を示し、14はロータ磁石13と回転中心となるシャフト15を接続するスリーブを示す。そして、ロータ磁石13とスリーブ14はロータ30を構成する。ステータ20の端面には中心にロータのシャフト15を回転自在に支える軸受16を配してフランジ17が固定されている。

【0008】突極23の先端部はロータ磁石13との鎖交磁束をより多くさせるようにロータ磁石13と略同じ長さになっている。ここで突極23の詳細を図3にて説明すると、突極23は、巻線部Aと先端部Bから成っており、巻線部Aは磁気飽和させない最小限の断面積とし、先端部Bは、ロータ磁石13との鎖交磁束をより多くとるために、ロータ磁石13との対向面積を広げる目的で軸方向の長さをロータ磁石13と略同じ長さとしている。このような形状とした軟磁性鋼板を周方向で積層して突極23を構成している。次にこの突極23の巻線部に予めボビン19に巻いてあったコイル12を挿入し軟磁性鋼板からなるステータ20に圧入嵌合して、アーマチュアを構成している。

【0009】尚、ここでステータ20に対して突極23を圧入嵌合する溝を回転軸線に対して斜めに形成すれば、突極23が回転軸線に対して傾斜した構造となつて突極23に実質的にスキューを付けた構成となり、更にコギングの小さなモータとすることが出来る。

【0010】又、突極23並びにステータ20は、軟磁性鋼板を用いなく高分子材入りの軟磁性粉を用いて構成しても良いし焼結金属で構成しても良い。図4に軟磁性粉や軟磁性体からなる焼結金属で構成した場合の突極23の形状を示す。この場合は、板材に比べ形状の自由度が大きいため、先端部Bを周方向にも広げて構成でき、先端部Bを軸方向と周方向に広げるため、ロータ磁石13の磁束を更に効率良く集めることが出来る。尚、当然であるが、巻線部Aは必要最小限の断面積となるよ

うに構成している。

【0011】図5は、ステータ20と突極23並びにコイル12を高分子材料25を用いてモールド成形にて一体化した実施形態を示す。突極23をこのような構成にすることで、今まで不要でも突極の構成上削除出来なかった巻線部の寸法を小さくすることが出来ると同時に、巻心が小さくなった分巻線の長さも短くて済み効率の良いコイルとなる為、軽くて効率の良いモータとなる。又、長尺円筒タイプのモータでも軟磁性鋼板の積層枚数の増加が必要最小数で済み為、低価格で対応可能となった。

【0012】以上、本発明を上述の実施の形態により説明したが、本発明の主旨の範囲内で種々の変形や応用が可能であり、これらの変形や応用を本発明の範囲から排除するものではない。

#### 【0013】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、長尺円筒型モータでも突極を効率よく構成出来る為、モータの軽量化と同時にロータ磁石などモータ構成材料の特性を限界まで引出せることから、高効率のモータを低価格で構成することが出来る。請求項2に記載の発明によれば、突極が積層板から構成されているので、渦電流損失を低めに抑制できる。請求項3および4に記載の発明では、薄板を複数枚積層する手間を省くことが出来る。請求項5に記載の発明では、突極の先端を広げることが出来るので、磁気効率のよいモータを構成することが出来る。請求項6に記載の発明では、今まで不要でも突極の構成上削除出来なかった巻線部の寸法を小さくすることが出来ると同時に、巻心が小さくなった分巻線の長さも短くて済み効率の良いコイルとなる為、軽くて効率の良いモータとなる。又、長尺円筒タイプのモータでも軟磁性鋼板の積層枚数の増加が必要最小枚で済み為、低価格で対応可能となった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の一実施形態を示す一部破断正面図である。

【図2】図2は、本発明の一実施形態を示す一部破断平面図である。

【図3】図3は、突極を示す分解斜視図である。

【図4】図4は、突極の他の実施の形態を示す斜視図である。

【図5】図5は、本発明の他の実施の形態を示す一部破断正面図である。

【図6】図6は、本発明の他の実施の形態を示す一部破断平面図である。

【図7】図7は、従来例の一部破断正面図である。

【図8】図8は、従来例の一部破断平面図である。

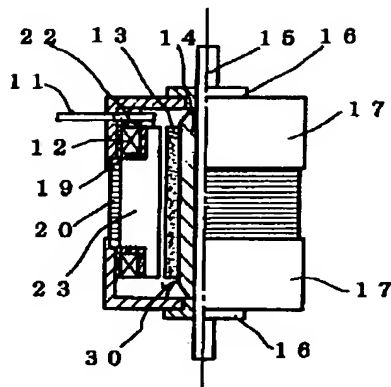
#### 【符号の説明】

1・・・引出線

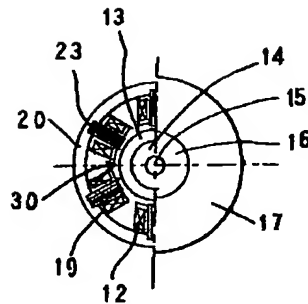
2・・・コイル

- 5
- 3 . . . . . ロータ磁石  
4 . . . . . スリーブ  
5 . . . . . シャフト  
6 . . . . . 軸受  
7 . . . . . フランジ  
8 . . . . . ステータ  
9 . . . . . ボビン  
10 . . . . . 突極  
11 . . . . . 引出線  
12 . . . . . コイル  
13 . . . . . ロータ磁石  
14 . . . . . スリーブ
- 6
- 15 . . . . . シャフト  
16 . . . . . 軸受  
17 . . . . . フランジ  
19 . . . . . ボビン  
20 . . . . . ステータ  
22 . . . . . 中継板  
23 . . . . . 突極  
25 . . . . . 高分子材料  
30 . . . . . ロータ
- 10 A . . . . . 巻線部  
B . . . . . 先端部

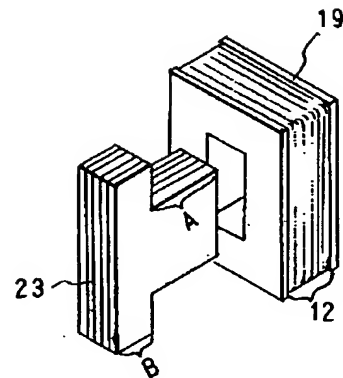
【図1】



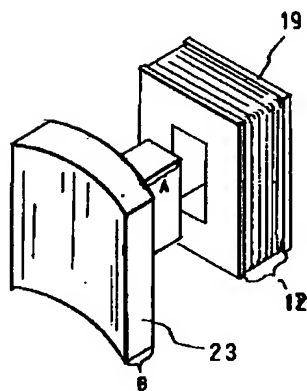
【図2】



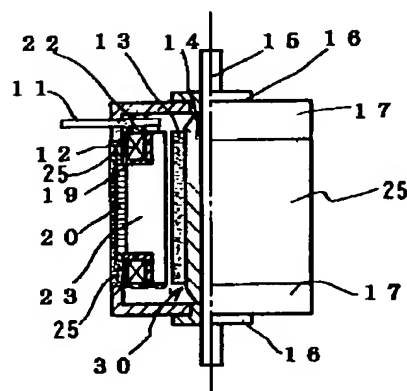
【図3】



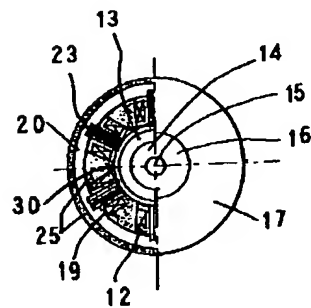
【図4】



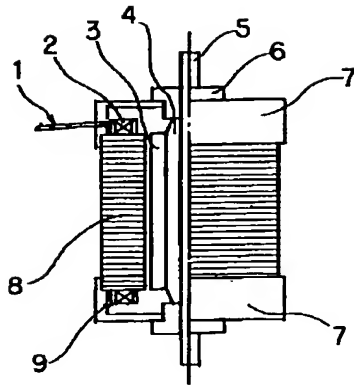
【図5】



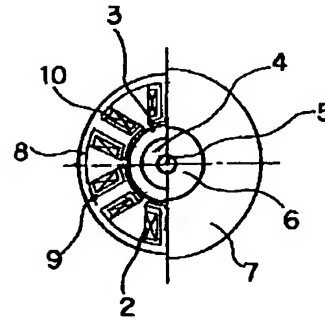
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 加川 正樹  
静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベ  
ア株式会社開発技術センター内

(72)発明者 青野 嘉幸  
静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベ  
ア株式会社開発技術センター内